Institución Académica: Universidad Nueva Esparta.
Escuela: Ingeniería Electrónica.
Autor: Arturo Rivera Montejo.
Palabras Clave: Radar, Procesamiento, Presentación, Transmisión.

RESUMEN

Éste trabajo se centra en el Comando de Operaciones de la Defensa Aérea (CODA), el cual es uno de los cuatro grandes comandos de la Aviación Militar Venezolana, y es el ente encargado de resguardar el espacio aéreo del país, para lo cual utiliza un sistema denominado "Sistema Integrado de Defensa Aérea Venezolano (SIDAV)", con el que se pueden realizar entre otras cosas interceptaciones de aeronaves no autorizadas. El objetivo general del proyecto es Desarrollar un sistema denominado "Sistema Portátil de Procesamiento de Datos de Radar" con la finalidad de poder realizar dicha función en caso de falla del SIDAV, y así convertirlo en un sistema alterno

Academic Institution: Universidad Nueva Esparta.
Faculty: Electronic Engineering.
Author: Arturo Rivera.
Key Words: Radar, Process, Display, Transmission.

SUMARY

This project was made by request of the ADOC Air Defense Operations Command, One of the four mayor Command in the Venezuelan Air Force, It's priority is the surveillance of the Venezuelan air space. This goal is achieved by using the VIADS Venezuelan Integrated Air Defense System, which provide the capability to detect, fallow and interception of nonfriendly aircraft. The objet of this project is to develop a portable radar process and display system that can provide, any time any were, some of the functions the VIADS has, and therefor to become an alternative to the VIADS

ÍNDICE GENERAL

Pág.

INTRODUCCIÓN……... 8

CAPITULO I. EL PROBLEMA. 11

1.1 Planteamiento del Problema.……...……. 11
1.2 Formulación del Problema.……..…….……. 15
1.3 Objetivos de la Investigación……..……...…… 16
1.3.1 Objetivo General….……..……. 16
1.3.2 Objetivos Específicos……. 16
1.4 Justificación de la Investigación…...……... 17
1.5 Delimitación de la Investigación.…….. 18
1.6 Alcance de la Investigación ……..…….. 19

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO. 20

2.1 Antecedentes de la Investigación……..…… 20
2.2 Bases Teóricas…...…….…….…….... 23
2.2.1 Conceptos y funcionamiento del radar……. 23
2.2.1.1 Radar primario…….…… 23
2.2.1.2 Información de cabeza del radar…… 25
2.2.1.3 Radar secundario……. 26
2.2.1.3.1 Radar Secundario Interrogador IFF…… 26
2.2.1.3.2 El SSR……. 27
2.2.1.3.3 Presentación e interpretación……... 28
2.2.1.3.4 Modos y códigos……. 29
2.2.2 Salidas del RADAR……. 32
2.2.2.1 Los procesadores de blancos…….. 32
2.2.2.2 Protocolos de datos de radar……. 32
2.2.2.3 Tiempos de retardo aceptables……. 33
2.2.3 Sistemas operativos y lenguajes de programación…….. 33
2.2.4 Interfaces pc - radar……. 34
2.2.4.2 Trama de datos del CP1045……...……. 34
2.2.4.3. Trama de datos del TPS43/63…… 34
2.2.5 Interpretación de información geográfica en la pantalla…… 35
2.2.6 Transmisión de datos…… 35
2.2.7. Servicios y procedimientos radar…….. 36
2.2.8 Operación de defensa aérea…… 39

Pág.

2.2.8.5 Macroproceso de Defensa Aérea Activa…… 42
2.2.9 Base Legal……..……..…….……... 44
2.2.9.1 Misión del Componente Aviación…….. 44
2.2.9.2 Misión del Comando de Operaciones de la Defensa Aérea…….. 46
2.2.9.3 Misión de la División de Comunicaciones e Informática……..... 46

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO. 48

3.1 Tipo y Diseño de Investigación ……..…….. 48
3.2 Diseño de Investigación…… 49
3.3 Población y Muestra ……..…… 51
3.4 Operacionalización de las Variables…….……...…… 52
3.4.1 Variables……..…… 52
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos….…… 56
3.6 Validez de los Instrumentos……..…….... 59
3.7 Técnicas para el Análisis de Datos ….…….…….... 60
3.8 Factibilidad del Proyecto…..…… 62

CAPITULO IV. SISTEMA ACTUAL

4.1 Componentes…… 66
4.2 Situación operativa del SIDAV…… 67
4.3 Funcionamiento del SIDAV…… 76
4.4 Análisis e Interpretaciones…….. 79

CAPITULO V. SISTEMA PROPUESTO 80

5.1 Datos de entrada…….. 81
5.2 Desarrollo de las interfaces de radar…… 83
5.3 Medios de transmisión disponibles…… 90
5.3.1 El programa de comunicaciones…… 90
5.4 Desarrollo del programa de presentación…… 96
5.4.3 Funcionamiento del Sistema Portátil …… 99
5.4.4 Modelo Lógico de la Interacción entre el SIDAV y el Sistema de __Procesamiento de Datos de Radar……... 102

Pág.

CAPITULO VI. IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA 109

6.1 Pruebas de funcionamiento…… 109
6.2 Puesta en servicio…… 109
6. 3 Análisis Costo-Beneficio……... 110
6.3.1 Costos…… 110
6.3.2 Beneficios…… 113
6.3.3 Relación Costo-Beneficio…….. 113
6.4 Manuales de la aplicación…….. 114

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 126

1.-Conclusiones ……..…….. 126
2.-Recomendaciones …… 126

Bibliografía …….. …… 127

ANEXOS

ANEXO A DOCUMENTOS DEL CURSO IFF AEROMARITIME SYSTEMBAU… 131

ANEXOB CAMPO DE DATOS DEL AN-TPS70 WESTING-HOUSE CORP…… 146

LISTA DE CUADROS

Pág.

Cuadro Nº 1. Modos de Transpondedor ……... 30
Cuadro Nº 2. Código de Transpondedor …… 31
Cuadro Nº 3. Distribución de la Población y de la Muestra
__del Personal Militar Perteneciente al CODA…….. 52

Cuadro Nº 4. Operacionalización de las Variables……... 53
Cuadro Nº 5. Funciones del SIDAV……... 69
Cuadro Nº 6. Nivel de Operatividad del SIDAV…… 71
Cuadro Nº 7. Posibles Causas…….. 72
Cuadro Nº 8. Manual del Usuario…… 74
Cuadro Nº 9. Manual del Sistema…… 75
Cuadro Nº 10. Opciones de la Pantalla de Presentación del Sistema de Procesamiento de Datos de Radar……... 99
Cuadro Nº 11. Costos por Desarrollo del Sistema …… 111
Cuadro Nº 12. Costos de Operatividad...…… 111

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura Nº 1. Centro de Dirección de la Defensa Aérea…….. 12
Figura Nº 2. Sistema Integrado de la Defensa Aérea Venezolana…… 13
Figura Nº 3. Sistema Portátil de Procesamiento de Datos de Radar……. 15
Figura Nº 4. Macroproceso de Defensa Aérea. 43
Figura Nº 5 Pasos que sigue el Analista de Sistemas en la planificación de una Encuesta…… 58
Figura Nº 6. Funciones del SIDAV…… 69
Figura Nº 7. Nivel de Operatividad del SIDAV……... 71
Figura Nº 8. Posibles Causas…….. 73
Figura Nº 9. Manual del Usuario……... 74
Figura Nº 10. Manual de Sistema…….. 75
Figura Nº 11. Simbología de los Diagramas de Flujo de Datos…… 76
Figura Nº 12. Diagrama de Flujo de Datos del SIDAV …….. 77
Figura Nº 13. Diagrama de Flujo de Datos del SIDAV Nivel 1...…….. 78
Figura Nº 14. Trama De datos del CP1045…….. 81
Figura Nº 15. Trama De datos del TPS43..……... 82
Figura Nº 16. Interfase de radar, diagrama en bloques……..…... 83
Figura Nº 17. Entradas (Circuito)……... 84

Pág.
Figura Nº 18. Serial a Paralelo (Circuito)……..…… 85
Figura Nº 19. Decoder de Control (Circuito)…… 86
Figura Nº 20. Direcciones RAM (Circuito)……. 87
Figura Nº 21. RAM al Puerto Paralelo (Circuito) ...……. 87
Figura Nº 22. interfase de radar (Circuito)…… 88
Figura Nº 23. Vista del prototipo ……. 89
Figura Nº 24. Pantalla de Presentación del Sistema Portátil de Radar……. 97
Figura Nº 25. Funciones basicas del Sistema de Procesamiento de Datos de __Radar…… 98
Figura Nº 26. Información de Navegación Sistema de Procesamiento de __Datos de Radar…… 98
Figura Nº 25. Diagrama de Flujo de Datos Nivel 1……. 103

INTRODUCCIÓN

El empleo de la información con fines militares, ha incidido de manera determinante en la búsqueda de nuevas tecnologías, que permiten integrar en una sola herramienta, información temática variada. La información, dentro de la Fuerza Armada Nacional, es un factor importante dentro del proceso de la toma de decisiones. Ante la dinámica el gerente militar debe reaccionar en forma rápida y eficiente ante todas las variables que inciden y se ubican dentro del ámbito de sus atribuciones e influyen dentro del cumplimiento de la misión para la cual fueron creadas. En tal sentido, es vital que sus miembros, en todo momento, puedan lograr el acceso a la información requerida y en el momento preciso. Los grandes comandos y unidades deberían contar con sistemas de información confiables y seguros, que les facilite el procesamiento de variables y datos, para garantizar el logro de sus objetivos, sea cual fuere la especificación del trabajo, de tal manera que estos obtengan la información necesaria en el momento oportuno para la toma de decisiones.

En el ámbito del Componente Aviación, así como en el resto de los componentes que conforman la institución armada, el manejo de la información es fundamental, ya sea información operacional, administrativa o de tipo estratégica, las cuales son vitales para un eficiente proceso de toma de decisiones que permita garantizar la Seguridad y Defensa de la nación. La falta de información en un momento crítico, afecta a todos los niveles del comando, desde el Comando General hasta las unidades subalternas, porque su carencia, originaría incertidumbre.

En este sentido, la Aviación Militar Venezolana consciente de esta realidad y de su responsabilidad institucional frente a este nuevo milenio, apunta hacia la consolidación de un desarrollo continuo en el área de telemática.

De esta manera, el Comando de Operaciones de la Defensa Aérea marca una pauta en el Componente Aviación, en lo que se refiere a tecnología de la información, reflejado en el proyecto del Sistema Portátil de Procesamiento de Datos de Radar, el

cual tiene como objetivo procesar la data proveniente de los radares para presentarla en equipos de computación comunes, incluso en forma remota.

Este trabajo presenta las consideraciones teóricas y prácticas que se tomaron en cuenta para la consecución del proyecto:

En el Capítulo I se plantea la problemática existente y se presentan aquellos aspectos fundamentales que sirvieron como punto de partida para la realización del presente trabajo. También en este capítulo se da una idea de la dimensión del nuevo proyecto, con base en las necesidades inmediatas y futuras que demanda la institución.

En el Capítulo II se realiza una revisión bibliográfica con el fin de establecer las bases teóricas del trabajo. Se ofrece una descripción generalizada de los principios del control aéreo de armamentos y de la teoría del enfoque de sistemas. Con ello se pretende que el lector se familiarice con la terminología usada en las operaciones de defensa aérea y en los procesos sistémicos para el desarrollo de sistemas de información, pues se hace uso de vocablos y expresiones particulares con cierta frecuencia a lo largo de todo el texto. Además se hace una breve descripción de la institución en donde se desarrolló el trabajo a efectos de que el lector comprenda las condiciones y el ambiente en donde se trabajó.

El Capítulo III se refiere a la metodología escogida por el investigador, la cual fue la estipulada en el ciclo o pasos para el Desarrollo de Sistemas de Información, y la planificación que este realiza a nivel general del trabajo a fin de garantizar excelentes resultados.

En el capítulo IV se realizó un análisis completo de la situación que se tenía al momento de iniciar la investigación, lo cual contribuyó, junto con la investigación bibliografíca y las pruebas experimentales a definir la propuesta que más se ajustó a la realidad de la problemática

El Capítulo V contiene la propuesta definitiva que se presenta a la institución, y contiene el diseño detallado del modelo que se debe implementar para solucionar el problema.

En el Capítulo VI se presenta los elementos que se cumplieron en la fase de la implementación, exponiéndose entre otros los concernientes al adiestramiento, documentación del sistema.

Se finaliza con las conclusiones y recomendaciones tanto para el Comando de Operaciones de la Defensa Aérea, como para su uso en el control de trafico aéreo civil.

Por último se señala la bibliografía que sirvió de apoyo a la investigación, el glosario que contribuye a definir o recordar algunos términos que pudiesen generar dudas, además de una serie de otros documentos y ayudas visuales que ayudan a darle solidez, respaldo y validez a la investigación realizada, los cuales se encuentran reunidos en los anexos.